

Proceedings of the
**SPDECE-2012. Ninth multidisciplinary
symposium on the design and evaluation of
digital content for education**

13–15 June 2011
Universidad de Alicante
Alicante, Spain

Edited by
Manuel Marco Such
Pedro Pernías Peco



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



lsi Departament
de Llenguatges
i Sistemes
Informàtics

iuii institut universitari
d'investigació informàtica
instituto universitario de
investigación informática

Copyright 2011 The authors

Printed in Alicante, Spain

Una propuesta para la Evaluación de Objetos de Aprendizaje en el Ámbito de la Ingeniería de Edificación*

Victoria Eugenia García¹, Rosa Isabel Roig², Pablo Martí¹, y Santiago Mengual³

¹Departamento Edificación y Urbanismo, Universidad de Alicante, España
{vegarcia, pablo.marti}@ua.es

²Departamento Didáctica General y Didácticas Específicas, Universidad de Alicante, España
{rosabel.roig@ua.es}

³ Departamento Educación Comparada e Historia de la Educación, Universidad de Valencia, España
{santiago.mengual@uv.es}

Resumen. En este trabajo se realiza una propuesta de evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje que se han utilizado en el ámbito de la Ingeniería de la Edificación. Dicha propuesta está enfocada a que sea el alumnado quien realice dicha valoración a partir de su uso en el aula. Se considera que el sistema propuesto es útil para la construcción de cualquier instrumento que pretenda medir la percepción/actitud del alumno acerca de la calidad de los Objetos de Aprendizaje que puedan utilizarse en su aprendizaje, y además, puede ser una herramienta útil para el profesor o creador que vaya a desarrollar un Objeto de Aprendizaje.

Palabras clave: Objetos Aprendizaje, Evaluación, Calidad

1 Introducción

En la actualidad no existe ningún modelo estandarizado para evaluar la calidad de los Objetos de Aprendizaje (OA) [1, 2]. Esta ausencia de estandarización dificulta la selección adecuada de tales recursos lo que, en algunos casos, puede provocar que estos sean utilizados en contextos inadecuados mermando así la calidad de los recursos educativos utilizados y su efectividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje [3, 4]. Los OA son recursos educativos de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje y, aunque no son el único factor, influyen en el proceso de aprendizaje [5], ya que una baja calidad de los mismos podría influir en los resultados de los estudiantes.

* Trabajo realizado al amparo de las ayudas del Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación, de la Universidad de Alicante, destinadas a la formación de doctores, Ref. UAFPU 2011-33487413B.

2 Estudios Realizados sobre la Evaluación de la Calidad de los OA

En un OA es necesario considerar dos componentes importantes a la hora de evaluar su calidad: por un lado el aspecto técnico, que se refiere a la calidad como recurso digital (en esto es lo mismo que cualquier programa de ordenador); y por otro lado, el aspecto docente (como instrumento de enseñanza), es decir, si la información que contiene el OA es útil como elemento metodológico [7].

Hasta la fecha, la evaluación de los OA se ha centrado fundamentalmente en la fase de diseño y desarrollo, pero no en el impacto sobre el estudiante en clase. Aunque ese tipo de análisis es útil para el desarrollo de los OA, también lo es la opinión del usuario final, opinión que en cierta medida es omitida. Bajo esta idea, Kay [6, 7] evalúa la calidad de los OA y la envoltura educativa a la que dan soporte basándose en la retroalimentación por parte de los estudiantes. Para ello utiliza LOES-S, una escala de tres constructos, cuya fiabilidad y validez fue demostrada en [6]:

- **Aprendizaje:** Se evalúa la percepción del estudiante de lo mucho que aprendió con el uso del OA.
- **Diseño:** Se evalúa el diseño del OA como recurso digital (funciones de ayuda, claridad de las instrucciones, facilidad de uso, y organización)
- **Compromiso:** Se evalúan cómo de participativo/involucrado estuvo el estudiante con respecto al uso del OA.

Centrándose en la opinión del usuario final, también trabajan otros investigadores [8, 9, 10], que han desarrollado la aplicación informática HEODAR. Dicha herramienta utiliza criterios específicos para valorar de forma integral aspectos técnicos y pedagógicos de los OA, y está integrada como un módulo más dentro de Moodle v 1.9 en la plataforma Studium de la Universidad de Salamanca.

La valoración de los OA la llevan a cabo los propios alumnos, como una actividad más del curso, con el objetivo de proporcionar al profesor creador del OA una visión de la percepción y satisfacción que tienen los alumnos de los OA, por medio de preguntas relativas a los contenidos, actividades, etc., y también con respecto al diseño de la unidad. HEODAR es una herramienta de evaluación automática de OA centrada en dos criterios:

- **Pedagógicos:** Psicopedagógicos y Didáctico Curriculares.
- **Usabilidad:** Diseño de Interfaz y Diseño de Navegación.

Por su parte, el grupo de investigadores formado por Vidal *et al.* [3] solamente consideran la evaluación que realiza el profesor en el momento de elegir el OA para utilizarlo en la construcción de un curso, en base a sus objetivos educativos, de forma que pueda elegir aquel que posea un mayor grado de calidad. Su modelo excluye deliberadamente, y así lo indican, la evaluación de la calidad durante el desarrollo del OA y durante el uso del OA.

Para Vidal *et al.* [3] las dimensiones pedagógicas son las más difíciles de evaluar, debido a la complejidad de medir el impacto de los OA en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo que proponen para evaluar la calidad de los OA la norma ISO/IEC 9126: *Information technology*, marco de referencia para la evaluación de la calidad del software. Para estos autores esta normativa es aplicable a los OA, considerándolos elementos de software en un sentido amplio. Las características que evalúan son las siguientes:

- **Funcionalidad:** Adecuación, Exactitud, Interoperabilidad y Conformidad
- **Usabilidad:** Recuperabilidad, Compresibilidad, Facilidad de aprendizaje, Atracción, Operabilidad y Conformidad
- **Eficiencia:** Tiempo de respuesta, Utilización de recursos, Facilidad de instalación y Coexistencia
- **Reutilización:** Reutilización de contenido y Diseño reutilizable

En esta misma línea fue creada la herramienta LORI, con el propósito de facilitar la comparación entre OA y proporcionar un formato de revisión conjunta. LORI proporciona un marco de evaluación donde se pueden calificar y comentar los OA con respecto a nueve dimensiones. Cada una de estas dimensiones se evalúa mediante una escala de cinco niveles, más la opción NA (no aplicable) [11]. En [12] se demostró la fiabilidad de este instrumento. Actualmente LORI se utiliza tanto en Canadá como en Estados Unidos en diversas instituciones educativas [13]. Las dimensiones son:

- **Calidad de Contenido:** Veracidad, exactitud, presentación equilibrada de las ideas, y el nivel de detalle apropiado
- **Alineamiento de los Objetivos de Aprendizaje:** Alineación entre los objetivos de aprendizaje, actividades, evaluaciones y las características del alumno
- **Retroalimentación y adaptación:** Contenido adaptable, o guiado por la retroalimentación, a las diferentes interacciones del alumno o al modelo educativo
- **Motivación:** Capacidad de motivar e interesar a una población identificada de estudiantes
- **Diseño de Presentación:** Diseño de la información visual y auditiva para mejorar el aprendizaje y el proceso mental eficiente
- **Usabilidad en la interacción:** Facilidad de navegación, previsibilidad de la interfaz de usuario, y calidad de la interface de la ayuda
- **Accesibilidad:** Diseño de controles y formatos de presentación que se acomoden a los alumnos con discapacidades
- **Reusabilidad:** Capacidad para ser utilizado en diferentes contextos de aprendizaje y con alumnos de diferentes orígenes
- **Cumplimiento de Estándares:** Cumplimiento de las normas y especificaciones internacionales

Por su parte, MERLOT (<http://www.merlot.org/>) es de los pocos repositorios que realiza una evaluación de la calidad de los OA que almacena y proporciona una lista con el ranking de los OA evaluados. Dicha evaluación se realiza aplicando una revisión por iguales basada en tres criterios:

- **Calidad de Contenido**
- **Potencial de efectividad como herramienta de enseñanza-aprendizaje**
- **Facilidad de uso**

Esta evaluación está dirigida a OA de diferente granularidad y la batería de preguntas se puntúa en una escala de cinco valores, promediándolos al final.

Por último reseñar que, existe un número limitado de repositorios de OA que cuenten con evaluadores expertos en contenido que evalúen la calidad de los OA y que, los alumnos no están incluidos de forma significativa en el proceso de evaluación [3].

3 Características que Debe Reunir un OA de Calidad

La revisión bibliográfica muestra que no existe ningún modelo consensuado para evaluar la calidad de los OA. La mayoría de los investigadores centran su atención en la evaluación que se ha de realizar en el momento de elegir un OA para reutilizarlo en la construcción de un curso, en base a los objetivos educativos, excluyendo la evaluación de la calidad durante el uso del OA por parte del alumno. Sólo se han encontrado dos grupos de investigadores Kay [6, 7] y Morales et al. [8, 10] que utilizan la opinión de los alumnos como herramienta para mejorar la calidad de los OA.

En ningún caso se ha encontrado una relación de las características que deben reunir los OA que sirva para confeccionar un instrumento (encuesta) que mida el pensamiento del alumno acerca de la calidad de los OA que han usado durante su aprendizaje, cuestión en la que se centra este trabajo. Disponer de esta relación puede ser una herramienta de apoyo útil para el profesor o creador que vaya a desarrollar un OA.

En la Tabla 1 se propone una relación original de las características que deben, a juicio de los autores de este trabajo, reunir los OA.

Dicha relación toma como punto de partida las tres dimensiones de [6]: calidad de contenido, calidad informática y motivación.

Tabla 1. Dimensiones para la evaluación de OA desde el punto de vista del alumno

Dimensión	Descripción
Calidad Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • El nivel de dificultad debe ser adecuado a los conocimientos previos del estudiante • Se debe explicar claramente las acciones que debe realizar el estudiante relacionadas con el OA • Debe describir los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar con el OA

	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos deben estar en consonancia con los objetivos a alcanzar • El contenido del OA debe ser suficiente para lograr los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar • El nivel de detalle con el que se desarrolla el contenido del OA debe ser apropiado para alcanzar los objetivos de aprendizaje • El contenido debe ser preciso en cuanto a los objetivos de aprendizaje establecidos para él • Debe haber equilibrio entre los objetivos de aprendizaje del OA y los recursos destinados para lograr cada uno de ellos • El contenido ha de estar desarrollado con rigor científico apropiado • El OA debe incluir los recursos visuales, textuales y audibles necesarios para facilitar el aprendizaje • El contenido del OA debe estar desarrollado de forma que se facilite su correcta comprensión • El contenido desarrollado en el OA debe ser presentado de forma ordenada y organizada desde lo menos a lo más complejo. • El OA debe incluir la retroalimentación necesaria para que se adapte dinámicamente a las características del estudiante • En caso ser necesario, el OA debe incluir, referenciar o facilitar el acceso a información complementaria que permita consolidar los objetivos de aprendizaje • Las actividades y ejercicios de autoevaluación deben ser significativas para el aprendizaje • El tiempo de aprendizaje ha de ser adecuado para el logro del objetivo propuesto • Los objetivos de aprendizaje, las actividades, los ejercicios de evaluación, etc. del OA deben estar en consonancia con las características del estudiante • En general, trabajar con el OA debe ayudar al aprendizaje • En general, el OA debe permitir lograr los objetivos de aprendizaje establecidos en él
Calidad informática	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de los contenidos del OA debe ser claro e intuitivo (colores, tamaño de letra, etc.) • Se debe utilizar un diseño uniforme dentro del OA (colores, tamaño de letra, etc.) • El diseño de los recursos visuales y auditivos del OA deben facilitar el aprendizaje • La navegación a través del OA debe ser fácil, intuitiva y sin demoras excesivas • El comportamiento de la interface del usuario ha de ser consistente y predecible • La interface de usuario debe informar implícitamente al estudiante sobre la forma de interactuar con el OA, o hay

	instrucciones claras que guían en su uso
	<ul style="list-style-type: none"> • El OA debe disponer de una función de ayuda útil y fácil de usar • El contenido del OA debe adaptarse a las diferentes interacciones (entradas) del estudiante o al perfil del estudiante
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> • El OA debe estar diseñado o debe incorporar mecanismos que motiven su uso en el estudiante • El nivel de interactividad debe ser adecuado para aumentar el interés del estudiante sobre los objetivos de aprendizaje • El OA debe incorporar mecanismos o funcionalidades que propicien el trabajo colaborativo • El OA debe incorporar mecanismos que propicien la creatividad en el alumno

4 Instrumento para Evaluar la Calidad de los OA en el Ámbito de Ingeniería de Edificación

Actualmente, se ha incorporado la utilización de OA en la metodología didáctica de la asignatura “Organización y control de obras. Mediciones, presupuestos y valoraciones” de la titulación Arquitectura Técnica (ésta titulación está siendo sustituida de forma progresiva por el Grado en Ingeniería de Edificación). Las clases de teoría de la asignatura se implementan por medio de OA, cada uno de los cuales es un documento de hipertexto, que a su vez, cuenta con los siguientes elementos:

- Información textual
- Ejemplos resueltos descargables
- Videos didácticos
- Ejercicios autoevaluables
- Enlaces de interés

Para evaluar la calidad de estos OA, y sobre la base de la relación de ítems propuestos anteriormente (Tabla 1), se ha construido un instrumento que mide cada uno de los ítems con una escala likert de 5 niveles (Fig. 1). Dicho cuestionario es el que cumplimentan los alumnos de la asignatura. Todo ello forma parte de una investigación en curso de la que se dispondrán resultados en un futuro próximo.

Fig. 1. Cuestionario utilizado para evaluar la calidad de los OA

CUESTIONARIO SOBRE LA CALIDAD DEL MATERIAL DIDÁCTICO FACILITADO EN LA ASIGNATURA

Evaluación del tema “.....”

1. ¿Has leído el tema “.....”?:
☐ Si ☐ No
En caso de respuesta afirmativa, contesta a las siguientes preguntas:

2. Responde a las siguientes afirmaciones:

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Calidad Contenido					
El nivel de dificultad del contenido del tema fue adecuado a los conocimientos previos que debería tener	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El contenido del tema me ha ayudado a alcanzar las competencias que se enumeran al principio del tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El contenido del tema me ayudó a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los ejemplos del tema me ayudaron a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los videos del tema me ayudaron a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los ejercicios autoevaluables me ayudaron a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El contenido del tema es adecuado al nivel de dificultad de los ejercicios que el alumno tiene que desarrollar en clase	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En general, el contenido del tema ha sido claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El contenido del tema fue presentado de forma ordenada y organizada desde lo más sencillo a lo más complejo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los enlaces disponibles en la lección me han sido útiles para ampliar mis conocimientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En conjunto, trabajar con la lección me ayudó a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad informática					
Los colores de la pagina web y los tipos y tamaños de letra hacían agradable trabajar con la lección	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La navegación a través del tema es fácil e intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fue fácil habituarme a trabajar con la lección	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En general, la lección era fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivación					
Me mantuve motivado mientras trabajaba con el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustó el contenido desarrollado en el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El nivel de interactividad del tema fue adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El tema mantuvo mi interés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Qué te gustó, en su caso, del tema?:

4. ¿Qué no te gustó, en su caso, del tema?:

5 Conclusiones

En la actualidad no existe ningún modelo consensuado para evaluar la calidad de los OA. Esta ausencia de estandarización dificulta la selección adecuada de tales recursos lo que puede mermar su calidad y efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, la mayoría de las evaluaciones de calidad de OA se centran en el momento de la selección de estos, y existen pocos estudios que utilicen la opinión de los alumnos.

Tampoco se ha encontrado una relación de los atributos que deben reunir los OA, que sirva para confeccionar un instrumento que mida el pensamiento del alumno acerca de la calidad de los OA que han usado durante su aprendizaje.

En este trabajo se proponen dos cosas: (1) una relación de atributos que ha de reunir, en general, un OA de calidad y, (2) un instrumento, basado en dicha relación,

que mide el pensamiento del alumno acerca de la calidad de los OA utilizados en la asignatura. Todo ello ayudará a la investigación que se está desarrollando y de la cual se espera poder mostrar los resultados finales en un futuro cercano para así poder dar a conocer nuestra humilde aportación a lo que consideramos básico acerca de los OA: la calidad pedagógica intrínseca a ellos en un proceso de aprendizaje basado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Referencias

1. Hadjerrouit, S.: A Conceptual Framework for Using and Evaluating Web-Based Learning Resources in School Education. *Journal of Information Technology Education*, 9, 53-79 (2010)
2. Muñoz, C., Conde, M.A., y Peñalvo, F.J.: Moodle HEODAR implementation and its implantation in an academic context. *Journal of Technology Enhanced Learning*, 2, Nº 3, 241-255 (2010)
3. Vidal C.L., Segura A.A., Prieto M.E.: Calidad en objetos de aprendizaje. En: V Simposio Pluridisciplinar sobre Objetos y Diseños de Aprendizaje Apoyados en la Tecnología (SPDECE'08). 19-21 de Octubre, Salamanca (2008)
4. Paulsson F., Naeve A.: Establishing technical quality criteria for Learning Objects. En: *eChallenges*, Barcelona (2006)
5. Kay, R.: Examining the Effectiveness of Web-Based Learning Tools in Middle and Secondary School Science Classrooms. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*. 7 (2011)
6. Kay RH, Knaack L.: Assessing learning, quality and engagement in learning objects: the Learning Object Evaluation Scale for Students (LOES-S). *Educational Technology Research and Development*. 57, nº2, 147-68 (2009)
7. Kay, R.: Evaluating learning, design, and engagement in web-based learning tools (WBLTs): The WBLT Evaluation Scale. *Computers in Human Behavior*. 27, 1849-1856 (2011)
8. Morales E., García F.J., Barrón A., Berlanga A.J., López C.: Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje. En: II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE 2005), 19-21 Octubre, Barcelona (2005)
9. Muñoz C., Conde M.A., Peñalvo F.J.: Learning Objects Quality: Moodle HEODAR Implementation. En: *Visioning and Engineering the Knowledge Society. A Web Science Perspective*. LNCS. 5736, 88-97. Springer (2009)
10. Morales E., Muñoz C., Conde M.A., Peñalvo F.J.: Resultados de la aplicación de la Herramienta de Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR) en Moodle (2010). En: VII Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE'10), 30 junio-2 julio, Cádiz (2010)
11. Nesbit J.C., Belfer K., Leacock T.L.: Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual. E-Learning Research and Assessment Network, (2004) <http://www.elera.net/eLera/Home/Articles/LORI%20manual>
12. Vargo J., Nesbit J.C., Belfer K., Archambault A.: Learning object evaluation: computer-mediated collaboration and inter-rater reliability. *International Journal of Computers and Applications*. 25, 198-205 (2003)
13. Leacock, T.L., y Nesbit, J.C.: A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology & Society*. 10(2), 44-59 (2007)